

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-17572
(P2001-17572A)

(43) 公開日 平成13年1月23日 (2001.1.23)

(51) Int.Cl.⁷

A 6 3 B 37/00
37/04

識別記号

F I

A 6 3 B 37/00
37/04

データベース (参考)

C

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平11-195817

(22) 出願日 平成11年7月9日 (1999.7.9)

(71) 出願人 592014104

ブリヂストンスポーツ株式会社
東京都品川区南大井6丁目22番7号

(72) 発明者 仲村 篤史

埼玉県秩父市大野原20番地 ブリヂストン
スポーツ株式会社内

(72) 発明者 山岸 久

埼玉県秩父市大野原20番地 ブリヂストン
スポーツ株式会社内

(74) 代理人 100079304

弁理士 小島 隆司 (外1名)

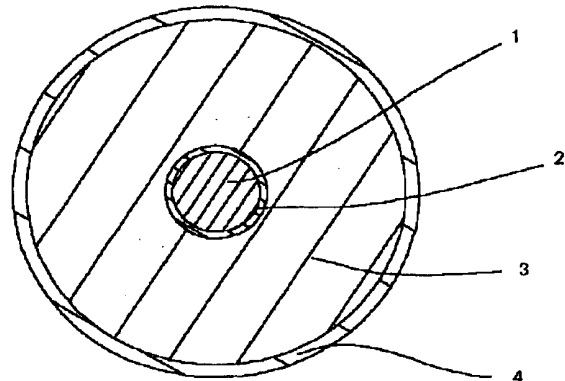
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ソリッドゴルフボール

(57) 【要約】

【解決手段】 コアと、該コアを被覆する包囲層と、該包囲層を被覆する中間層と、該中間層を被覆するカバーとを具備してなる4層以上の多層構造のソリッドゴルフボールにおいて、上記コアが熱可塑性樹脂又は熱可塑性エラストマーを主材としてなると共に、直径3～18mm、ショアD硬度50～95であり、かつ上記包囲層が熱可塑性樹脂又は熱可塑性エラストマーを主材としてなることを特徴とするソリッドゴルフボールを提供する。

【効果】 本発明のゴルフボールは、良好な打感、打音を有し、耐久性に優れ、良好な飛距離特性を有するものである。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 コアと、該コアを被覆する包囲層と、該包囲層を被覆する中間層と、該中間層を被覆するカバーとを具備してなる4層以上の多層構造のソリッドゴルフボールにおいて、上記コアが熱可塑性樹脂又は熱可塑性エラストマーを主材としてなると共に、直径3～18mm、ショアD硬度50～95であり、かつ上記包囲層が熱可塑性樹脂又は熱可塑性エラストマーを主材としてなるとを特徴とするソリッドゴルフボール。

【請求項2】 中間層がポリブタジエンを主材とする組成物にて形成されてなる請求項1記載のゴルフボール。

【請求項3】 コア、包囲層、及び中間層がそれぞれ高比重充填剤が配合されたものである請求項1又は2記載のゴルフボール。

【請求項4】 上記包囲層の厚さが1.0～5.0mmであり、該包囲層がコアよりもショアD硬度で10以上軟らかいことを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項記載のゴルフボール。

【請求項5】 包囲層と中間層のショアD硬度差が40未満である請求項1乃至4のいずれか1項記載のゴルフボール。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、フィーリングと打音が良好で、耐久性に優れ、飛距離の向上が図れる4層構造以上の多層構造のゴルフボールに関する。

【0002】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】 近年、ゴルフボールの性能を改良するために、ボール構造をスリーピースやフォーピースなどに多層化した様々なマルチピースタイプの提案が数多くなされている。

【0003】 これらマルチピースタイプのゴルフボールとしては、そのコアに硬度分布を持たせることにより、ソフトフィーリングや反発性を補い合せてその性能を維持するものが多い。例えば、ソフトフィーリング達成のために、コアを軟らかくするのが主流となっており、コアを硬くするとフィーリングが悪くなるというのが一般的な考え方である。

【0004】 これに対して、コアを硬くしても、同時に径を小径に設定することによりソフトフィーリングに悪影響を与えないようにするための提案も数多く開示されており（特開平10-127818号、特開平11-57070号公報等）、硬いコアの採用により、クリック感や低ヘッドスピードで打撃した際の飛距離性能の向上を図れるとされている。

【0005】 しかしながら、これら公報に開示されたゴルフボールは、ゴルフボールのコアの表面にゴム組成物にて形成された中間層が形成されているため、コアと中間層との硬度差で界面に応力集中が発生し、軟らかいゴム層に割れが起こり易いという新たな問題を生じさせる

に至っている。

【0006】 本発明は上記事情に鑑みなされたもので、耐久性に優れ、フィーリング及び打音が良好で、飛距離性能に優れた4層構造以上の多層構造のソリッドゴルフボールを提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段及び発明の実施の形態】 本発明は、上記目的を達成するため、下記のソリッドゴルフボールを提供する。

請求項1： コアと、該コアを被覆する包囲層と、該包囲層を被覆する中間層と、該中間層を被覆するカバーとを具備してなる4層以上の多層構造のソリッドゴルフボールにおいて、上記コアが熱可塑性樹脂又は熱可塑性エラストマーを主材としてなると共に、直径3～18mm、ショアD硬度50～95であり、かつ上記包囲層が熱可塑性樹脂又は熱可塑性エラストマーを主材としてなるとを特徴とするソリッドゴルフボール。

請求項2： 中間層がポリブタジエンを主材とする組成物にて形成されてなる請求項1記載のゴルフボール。

請求項3： コア、包囲層、及び中間層がそれぞれ高比重充填剤が配合されたものである請求項1又は2記載のゴルフボール。

請求項4： 上記包囲層の厚さが1.0～5.0mmであり、該包囲層がコアよりもショアD硬度で10以上軟らかいことを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項記載のゴルフボール。

請求項5： 包囲層と中間層のショアD硬度差が40未満である請求項1乃至4のいずれか1項記載のゴルフボール。

【0008】 即ち、本発明者は、4層構造以上の多層構造のゴルフボールについて検討を行ったところ、コアと、該コアを被覆する包囲層と、該包囲層を被覆する中間層と、該中間層を被覆するカバーとを具備してなる4層以上の多層構造のソリッドゴルフボールにおいて、上記コアを熱可塑性樹脂又は熱可塑性エラストマーを主材として直径3～18mm、ショアD硬度50～95に形成すると共に、上記包囲層を熱可塑性樹脂又は熱可塑性エラストマーを主材として形成することにより、打撃耐久性に優れ、フィーリング、打音が良好で、飛距離性能に優れたゴルフボールが得られること、この場合、小径コア材として熱可塑性樹脂又は熱可塑性エラストマーを使用することにより、ゴム組成物を使用する場合に比べ、製造作業をスムーズに行うことができ、しかもコア材である樹脂由来の性質がボール全体に及ぼす影響は比較的小さく、優れたボール性能を維持できると共に、耐久性が向上し、優れた反発性が付与されて、安定した飛距離性能が保持されることを知見し、本発明をなすに至ったものである。

【0009】 以下、本発明につき更に詳しく説明すると、本発明のソリッドゴルフボールは、図1に示したよ

うに、コア1と、コア1を被覆する包囲層2と、該包囲層2を被覆する中間層3と、該中間層3を被覆するカバー4とからなるもので、このコア1は、従来の芯材に比べ小径に形成されたものである。なお、図1においてはカバー4は単層に形成されているが、必要により2層、3層構造以上の多層化も可能である。

【0010】本発明のコアは、従来のゴルフボールのようにゴム組成物によって形成されるものではなく、熱可塑性樹脂又は熱可塑性エラストマーを主材として形成されるものであり、具体的には、アイオノマー樹脂、ポリアミド系熱可塑性エラストマー、ポリエステル系熱可塑性エラストマーなどが挙げられ、市販品としては、サーリン（デュボン社製アイオノマー樹脂）、ハイミラン（三井・デュボンポリケミカル社製アイオノマー樹脂）、アミラン（東レ社製ポリアミド系熱可塑性エラストマー）、リルサン（東レ・デュボン社製ポリアミド系熱可塑性エラストマー）、ハイトレル（東レ・デュボン社製ポリエステル系熱可塑性エラストマー）等を挙げることができる。

【0011】上記樹脂材料中には、所望により、硫酸バリウム、二酸化チタン、酸化亜鉛等の無機充填剤を重量調整剤として配合することができ、その配合量は、基材ゴム100重量部に対して40重量部以下、特に38重量部以下であることが好ましい。無機充填剤の配合量が多いと、コアの製造作業時に作業性が劣化する場合がある。

【0012】本発明のコアは、上記熱可塑性樹脂又は熱可塑性エラストマーを主材とする材料を射出成形などの公知の方法を採用して製造することができるが、その直径を3mm以上、好ましくは3.5mm以上、更に好ましくは4mm以上、より好ましくは5mm以上、最も好ましくは8mm以上、上限としては18mm以下、好ましくは16mm以下、更に好ましくは15mm以下に形成する必要がある。直径が小さいとその効果が発揮されず、直径が大きいと反発性に影響を及ぼしたり、ゴム割れの原因になり、十分な耐久性が得られない。

【0013】コアのショアD硬度は50以上、好ましくは50を超える硬さであり、より好ましくは52以上、更に好ましくは60以上、上限としては95以下、好ましくは90以下、更に好ましくは85以下であり、ショアD硬度が低いと軟らかすぎてフィーリングや打音を改良することができなくなり、大きいとフィーリングが硬くなりすぎてしまう。なお、本発明のコアのショアD硬度は、ASTM-D-2240規格に準じて測定した値である。

【0014】また、コアの比重は、特に制限されるものではないが、通常1.00以上、好ましくは1.05以上、更に好ましくは1.10以上、上限としては1.60以下、特に1.50以下にすることが推奨される。比重が少ないと中間層の比重を高くしなければならない必

要が生じたり、反発性を損ねる原因となる場合があり、多いと充填剤等の添加量を著しく増やさなければならない場合があり、成形性に問題を生じる場合がある。

【0015】次に、本発明の包囲層は、上記コアの表面に被覆形成される層であり、熱可塑性樹脂又は熱可塑性エラストマーを主材とするものである。ここで、かかる材料としては公知のものを使用することができ、上述したコア材として挙げたものを好適に使用することができる。具体的には、アイオノマー樹脂、ポリエステル系熱可塑性エラストマー、ポリアミド系熱可塑性エラストマーを挙げることができるほか、ポリウレタン系熱可塑性エラストマーを使用することもでき、市販品としては、上述したサーリン、ハイミラン、ハイトレルなどに加えて、バンデックス（大日本インキ化学工業社製ポリウレタン系熱可塑性エラストマー）などを挙げることができる。なお、包囲層の製造は、コアの製造方法と同様に射出成形方法を採用することができ、例えば、予め作成されたコアを配備した金型内に、上記材料を射出導入する射出成形方法などが好適に採用される。

【0016】包囲層の厚さは、通常1.0mm以上、好ましくは1.2mm以上、更に好ましくは1.4mm以上、上限としては5.0mm以下、好ましくは4.0mm以下、更に好ましくは3.0mm以下であることが推奨される。厚さが薄いと、中間層との応力集中を緩和する効果がでにくい上、ゴム割れが発生する場合があり、厚いと、中心球（コア、包囲層、中間層を成形した後のカバー被覆前の球体、以下同じ）の構造バランスから必然的に後述する中間層の形成厚さを薄くしなければならない、反発性、成形性に劣るものになる場合がある。

【0017】本発明の包囲層は、コアとの境界面におけるショアD硬度が、コア硬度よりもショアD硬度で10以上、好ましくは12以上軟らかい材料を使用して形成することが好ましい。硬度差が少ないと打音の改良が図れない場合が生じる。包囲層自体のショアD硬度は、通常15以上、好ましくは20以上、更に好ましくは25以上、上限として60以下、好ましくは55以下、更に好ましくは50以下になるようにショアD硬度が選択される。

【0018】次に、本発明の中間層は、反発性を得やすいためにゴム組成物が好適に使用されるが、熱可塑性樹脂、熱可塑性エラストマーを用いてもよく、例えばアイオノマー樹脂、ポリアミド系熱可塑性エラストマー、ポリエステル系熱可塑性エラストマーなどが用いられる。

【0019】ゴム組成物を用いる場合、従来のゴルフボールコアのように、ポリブタジエンを主材としたものが好ましい。このポリブタジエンとしては、シス構造を少なくとも40%以上有する1,4-シスポリブタジエンが好適に挙げられる。また、この主材ゴム中には、所望により該ポリブタジエンに天然ゴム、ポリイソプレンゴム、スチレンブタジエンゴムなどを適宜配合することが

できる。ゴム成分を多くすることにより、ゴルフボールの反発性を向上させることができる。なお、ポリブタジエン100重量部に対してこれら成分は10重量部以下配合することができる。

【0020】また、上記ゴム組成物には、架橋剤としてメタクリル酸亜鉛、アクリル酸亜鉛等の不飽和脂肪酸の亜鉛塩、マグネシウム塩やトリメチルプロパンメタクリレート等のエステル化合物を配合し得るが、特に反発性の高さからアクリル酸亜鉛を好適に使用し得る。これら架橋剤の配合量は、上記主材ゴム100重量部に対し10重量部以上40重量部以下とすることができる。

【0021】上記ゴム組成物中には、通常加硫剤が配合されるが、この加硫剤中にはパーオキサイドが含まれていることが推奨され、このようなパーオキサイドの市販品としては、パーヘキサ3M（日本油脂社製ジクミルパーオキサイド）等が挙げられる。パーオキサイドの配合量は、主材ゴム100重量部に対し0.6重量部以上2重量部以下とすることができる。

【0022】また、上記ゴム組成物には、更に必要に応じて老化防止剤や比重調整の充填剤として酸化亜鉛や硫酸バリウム等を配合することができる。なお、上記比重調整剤の配合量は、主材ゴム100重量部に対して1重量部以上30重量部以下とすることができる。

【0023】中間層をゴム組成物にて形成する場合、上記ゴム組成物を公知の方法で加硫・硬化させて製造することができ、まず、一次加硫（半加硫）して一對の半球カップ体を製造した後、次いで、予め製作した包囲層が被覆されたコアを一方の半球カップ体に乗せ、更に他方の半球カップ体をこれに被せた状態で二次加硫（全加硫）を行う加硫工程を2段階に分けた方法を好適に採用し得る。

【0024】なお、上記中間層は、単層であっても、2層以上の複数層であってもよく、2層以上の複数層とする場合、他の層は同様のゴム組成物によって形成しても、樹脂を主材として形成してもよいが、好ましくは上記と同様のゴム組成物により形成する。中間層は、上記コア及び包囲層を合わせたソリッドコアとしての直径が34.0mm以上、特に34.5mm以上で、41.0mm以下、特に40.0mm以下になるように形成厚さを調整することが好ましい。

【0025】本発明では、上記中間層と包囲層との境界面において、中間層側と包囲層側で硬度を計測した場合、包囲層と中間層のショアD硬度差が40未満、好ましくは0〜38、より好ましくは0〜35、更に好ましくは33未満であることが好ましい。この場合、包囲層と中間層とはどちらの硬度が大きいてもよいが、中間層の硬度が大きい方が好ましい。硬度差が大きすぎると、中間層と包囲層との界面に応力集中が生じやすくなり、耐久性に支障が生じる場合があり、本発明の主旨にそぐわなくなる。なお、中間層のショアD硬度は、ボールを

半割にし、その半割平滑面を計測した値であり、一方、包囲層のショアD硬度はASTM-D-2240に準じて計測した値である。

【0026】中間層自体のショアD硬度としては、包囲層の硬度に応じて適宜調整することが推奨されるが、通常25以上、好ましくは30以上、更に好ましくは35以上、上限としては65以下、好ましくは60以下、更に好ましくは55以下とすることができる。ショアD硬度が軟らかいとコアとの硬度差が大きすぎて、ゴム割れの発生原因になる場合があり、硬いとフィーリングが硬くなり、本発明の目的とする良好なフィーリングが得られなくなる場合がある。

【0027】本発明において、上記コア材、包囲層材、中間層材に対しては、それぞれ高比重充填剤を配合することができるが、特に、すべての材料中に高比重充填剤の配合を行うことが推奨される。高比重充填剤としては、例えば、硫酸バリウム、タングステンなどが挙げられ、各材に対するその配合量は、ボールの重量バランスなどにより調整されるが、各層を構成する主材100重量部に対して40重量部以下、好ましくは38重量部以下、特に35重量部以下とすることができるが、必要によっては配合しなくてもよい。各層の配合量バランスが重要で、いずれかに過多に配合すると、作製作業に支障をきたす場合がある。

【0028】本発明のゴルフボールは、上記コアにカバーを被覆形成してなるものであり、カバー材としては、公知のカバー材を使用し得、例えば、アイオノマー樹脂、ポリウレタン系、ポリアミド系、ポリエステル系などの熱可塑性エラストマー、バラタゴムなどを挙げることができ、更に、必要に応じて公知の充填剤を添加することもできる。また、カバーの形成には、通常の射出成形を好適に採用し得る。

【0029】カバーの厚さは、特に制限されるものではないが、通常0.8mm以上、好ましくは1.0mm以上、更に好ましくは1.4mm以上、最も好ましくは1.5mm以上、上限としては、4.3mm以下、好ましくは3.5mm以下、更に好ましくは2.5mm以下、最も好ましくは2.3mm以下とすることができ、カバーが2層以上の場合には、全体としてのカバーの厚さが上記範囲内にあるように調節することができる。カバーが薄いとボールの耐久性に問題が生じ、厚いとフィーリングを損なうおそれがある。

【0030】なお、カバーは、少なくともその1層は上記中間層より硬く形成することが好ましく、通常ショアD硬度40以上、特に50以上、上限としては70以下、特に68以下とすることができる。

【0031】また、本発明のゴルフボールは、通常のゴルフボールと同様にして、カバー表面に多数のディンプルを形成し得、この場合のディンプル総数は350個以上、好ましくは370個以上、更に好ましくは390個

以上、上限としては500個以下、好ましくは480個以下、更に好ましくは450個以下とすることができ、また、その幾何学的配列としては、8面体、20面体などが採用でき、更に、ディンプルの模様としては、円形に限られず、スクウェア型、ヘキサゴン型、ペンタゴン型、トライアングル型などの形状を採用することができる。

【0032】なお、本発明のゴルフボールは、その直径、重さはゴルフ規則に従い、直径は42.67mmのリングを通過しないものであればよく、好適には42.67mm以上42.75mm以下、重量は45.93g以下であればよく、好適には45.2g以上45.8g以下に形成することができる。

【0033】

【発明の効果】本発明のゴルフボールは、良好な打感、打音を有し、耐久性に優れ、良好な飛距離特性を有するものである。

【0034】

【実施例】以下、実施例と比較例を示し、本発明を具体的に説明するが、本発明は下記実施例に制限されるものではない。

【0035】〔実施例1～5、比較例1, 3〕表1に示した組成の樹脂材料を射出成形金型内に射出して、表1に示す形状を有するコアを成形した。

【0036】次いで、表1に示す組成の樹脂材料を使用して、上記コアの表面に包囲層を被覆形成した。

【0037】一方、表1の組成のゴム組成物を混練ロールを用いて混練し、130℃、6分間一次加硫（半加硫）して一对の半球カップ体を製作した。

【0038】次いで、得られた一对の半球カップ体で上記コアを包囲した包囲層表面を被包し、金型内で155℃、15分間の条件にて中間層を二次加硫（全加硫）して2層構造の中心球を製造した。

【0039】〔比較例2〕表1に示すように、比較例2は、コア、包囲層、中間層にそれぞれゴム組成物を使用し、コアは155℃、20分間の加硫操作、包囲層、中間層は上記2段階の加硫操作をそれぞれ採用して、中心球を製造した。

【0040】得られた中心球に対し、表1に示すカバー材を射出成形して、同一形状、配列、個数のディンプルを有するカバーを形成し、ゴルフボールを得た。

【0041】得られたゴルフボールについて諸特性を評価した。結果を表1に示す。表1中のコアのショアD硬度はASTM-D-2240に準拠して測定した値であり、硬度差を比較している包囲層、中間層は部材作製後の表面の硬さである。

【0042】

【表1】

			実施例					比較例		
			1	2	3	4	5	1	2	3
コア	配合 (重量部)	サーリン8220 (アイオノマー)		100			100			100
		アミランCM1007 (ポリアミド)	100		100	100				
		リルサンBMNO (ポリアミド)						100		
		1,4-シスポリブタジエン							100	
		酸化亜鉛							5	
		アクリル酸亜鉛							5	
		ジクミルパーオキサイド							1	
		硫酸バリウム	20	33				45	35	
		タングステン			15		20			20
		直径 (mm)	15.0	12.0	10.0	8.0	13.0	25.0	18.0	20.0
包囲層	諸元	重量 (g)	2.3	1.1	0.7	0.1	1.3	10.9	3.6	4.7
		ショアD硬度	87	72	88	88	71	80	32	71
	配合 (重量部)	サーリン8120 (アイオノマー)					60			
		ハイミラン1605 (アイオノマー)					40			50
		ハイミラン1706 (アイオノマー)								50
		ハイトレル3046 (ポリエステル)				100				
		ハイトレル4001 (ポリエステル)		100	100					
		ハイトレル4701 (ポリエステル)	100							
		1,4-シスポリブタジエン							100	
		酸化亜鉛							5	
		アクリル酸亜鉛							37	
		ジクミルパーオキサイド							1.2	
中間層	諸元	硫酸バリウム				10	20		18	30
		一次加硫条件							130°C / 6分	
		二次加硫条件							155°C / 15分	
		直径 (コア含む) (mm)	20.0	17.0	14.0	10.0	25.0		30.0	30.0
		厚さ (mm)	2.5	2.5	2.0	2.0	6.0		6.0	5.0
		重量 (コア含む) (g)	5.1	3.0	1.7	0.8	9.0		16.5	16.3
		ショアD硬度	47	40	40	30	58		60	63
		コアと包囲層との硬度差	40	32	46	56	13		-28	8
		1,4-シスポリブタジエン	100	100	100	100	100	100	100	100
		酸化亜鉛	5	5	5	5	5	5	5	5
カバ	配合 (重量部)	硫酸バリウム	27.0	27.0	33.0	33.0	33.0	5.0	22.0	5.0
		アクリル酸亜鉛	22.0	22.0	19.0	19.0	25.0	5.0	30.0	33.0
		ジクミルパーオキサイド	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
		一次加硫条件	130°C / 6分	130°C / 6分	130°C / 6分	130°C / 6分	130°C / 6分	130°C / 6分	130°C / 6分	130°C / 6分
		二次加硫条件	155°C / 15分	155°C / 15分	155°C / 15分	155°C / 15分	155°C / 15分	155°C / 15分	155°C / 15分	155°C / 15分
		直径 (包囲層とコアを含む) (mm)	38.5	38.5	38.5	38.5	38.5	38.5	38.5	38.5
		厚さ (mm)	9.3	10.8	12.3	14.3	6.8	7.3	4.3	4.3
		重量 (包囲層とコアを含む) (g)	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0
		表面ショアD硬度	50	50	58	58	58	33	58	58
		包囲層との硬度差 *	3	10	16	26	0	-47	-4	-5
ボ	配合 (重量部)	ハイミラン1605 (アイオノマー)			50	50	50	50	50	50
		ハイミラン1706 (アイオノマー)			50	50	50	50	50	50
		ハイミラン1557 (アイオノマー)	50	50						
		ハイミラン1601 (アイオノマー)	50	50						
		ショアD硬度	58	58	62	62	62	62	62	62
		厚さ (mm)	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	1.8	2.1	2.1
		重量 (g)	45.3	45.3	45.3	45.3	45.3	45.3	45.3	45.3
		直径 (mm)	42.7	42.7	42.7	42.7	42.7	42.7	42.7	42.7
		キャリー (m)	195.0	193.0	192.0	192.0	192.5	191.7	192.0	190.0
		トータル (m)	212.0	209.5	209.0	210.5	210.0	208.6	208.0	207.0
HS=40m/s	諸元	打感	○	○	○	○	○	△	×	×
		打音	○	○	○	○	○	△	△	×
		耐久性	○	○	○	○	○	×	×	×

耐久性ドライバーを取り付けたスイングロボットで50回連続打撃し、ボールの飛び出し初速を計測した。内部でゴム割れが生じた場合、ボール初速が著しく減じるので、減じた場合を×、最後まで減じなかった場合を○で評価した。

打感

○：適度なソフト感としっかり感がある

△：軟らかすぎる

×：硬すぎる

打音

○：適度で心地よい打音

△：普通

×：鈍い音

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のソリッドゴルフボールの一実施例を示す断面図である。

【符号の説明】

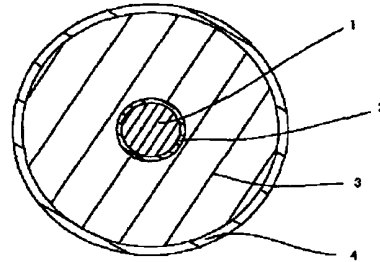
1 コア

2 包囲層

3 中間層

4 カバー

【図1】



フロントページの続き

(72)発明者 丸子 高志
埼玉県秩父市大野原20番地 ブリヂストン
スポーツ株式会社内

(72)発明者 増谷 寛
埼玉県秩父市大野原20番地 ブリヂストン
スポーツ株式会社内